



NOTE

Contournement d'Orvault

Diagnostic des zones humides

Janvier 2019

Nantes Métropole



CLIENT

RAISON SOCIALE	Nantes Métropole
COORDONNÉES	2, Cours du champ de Mars 44923 Nantes Cedex 9 Tél. : 02 40 99 48 48 - Fax : 02 40 99 52 99
INTERLOCUTEUR	Monsieur Laurent POTIRON Tél. 02 40 99 50 53 Laurent.POTIRON@nantesmetropole.fr

SCE

COORDONNÉES	4, rue Viviani – CS26220 44262 NANTES Cedex 2 Tél. 02.51.17.29.29 - Fax 02.51.17.29.99
INTERLOCUTEUR	Monsieur Pierre ROCA Tél. 02 51 17 29 87 pierre.roca@sce.fr

RAPPORT

TITRE	Réalisation d'études préalables relatives au contournement d'Orvault – Note de synthèse sur les zones humides
NOMBRE DE PAGES	33
NOMBRE D'ANNEXES	0
OFFRE DE RÉFÉRENCE	83739 – Avril 2017
N° COMMANDE	Notification – Marché n° 2017-28470

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
83739	14/01/19	Édition 1	-	LPR	PRC

SOMMAIRE

1. Situation et contexte	6
1.1. Localisation	6
1.2. Géologie.....	6
2. Connaissance des zones humides à l'échelle régionale	7
2.1. Pré-localisation des zones humides par le FMA	7
2.2. Pré-localisation des zones humides par la DREAL Pays-de-la-Loire	8
3. Connaissance des zones humides à l'échelle des secteurs d'étude.....	9
3.1. Cadre méthodologique.....	9
3.2. Secteur Nord.....	10
1.1.1. Complexe humide la vallée du Rau de Rousselière	10
1.1.2. Plateau humide du lieu-dit les Salles	15
1.1.3. Haut de thalweg humide du Mail	18
3.3. Secteur Sud	21
1.1.4. Tête de bassin versant du Haut Cormier.....	21
1.1.5. Plateau humide du Haut Cormier	27
4. Séquence ERC spécifique aux zones humides	30
4.1. Propositions pour éviter et réduire les incidences	30
4.2. Propositions pour compenser les incidences résiduelles	31
5. Conclusion	32

FIGURES

Figure 1 : Localisation des secteurs d'étude	6
Figure 2 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000ème de Nantes (Source : Infoterre)	6
Figure 3 : Localisation des zones humides potentielles sur les secteurs d'étude (source : FMA)	7
Figure 4 : Localisation des zones humides potentielles sur les secteurs d'étude (source : DREAL Pays-de-la-Loire)	8
Figure 5 : Prairie humide eutrophe (photo de gauche) et Forêt de frênes (photo de droite) en bordure du Rau de la Rousselière	10
Figure 6 : Localisation des sondages pédologiques – Secteur d'étude Nord	12
Figure 7 : Localisation du complexe humide du Rau de la Rousselière (en rouge).....	14
Figure 8 : Base de vie « Travaux » et zone de stockage de terre à l'Ouest du complexe humide du Rau de la Rousselière.....	14
Figure 9 : Localisation du plateau humide des Salles (en rouge).....	17
Figure 10 : Parcelles en culture au niveau du haut de thalweg du Mail	18
Figure 11 : Localisation du haut de thalweg humide du Mail (en rouge)	20
Figure 12 : Photographie aérienne des années 50-60 (source : Géoportail).....	21
Figure 13 : Tête d'écoulement du Haut Cormier sous couvert d'une culture et d'un bosquet ...	22
Figure 14 : Tête d'écoulement du Haut-Cormier présentant plusieurs sources et écoulements superficiels au sein du bosquet.....	22
Figure 15 : Localisation des sondages pédologiques – Secteur d'étude Sud.....	24
Figure 16 : Localisation de la tête de bassin versant du Haut Cormier (en rouge).....	26
Figure 17 : Plateau humide du Haut Cormier	27
Figure 18 : Localisation du plateau humide du Haut Cormier (en rouge)	29

TABLEAUX

Tableau 1 : Tableau de classification des zones humides.....	9
Tableau 2 : Synthèse des points pédologiques effectués au niveau du complexe humide du Rau de la Rousselière.....	11
Tableau 3 : Synthèse des fonctionnalités au niveau du complexe humide du Rau de la Rousselière	13
Tableau 4 : Synthèse des points pédologiques effectués au niveau du plateau humide des Salles	16
Tableau 5 : Synthèse des fonctionnalités au niveau du plateau humide des Salles	16
Tableau 6 : Synthèse des points pédologiques effectués au niveau du haut de thalweg humide du Mail	18
Tableau 7 : Synthèse des fonctionnalités au niveau du haut du thalweg humide du Mail.....	19
Tableau 8 : Synthèse des points pédologiques effectués au niveau de la tête d'écoulement ...	23
Tableau 9 : Synthèse des fonctionnalités de la tête de bassin versant du Haut Cormier	25
Tableau 10 : Synthèse des points pédologiques effectués au niveau du plateau humide du Haut Cormier	28
Tableau 11 : Synthèse des fonctionnalités au niveau du plateau humide du Haut Cormier.....	28
Tableau 12 : Synthèse des propositions pour éviter et réduire les incidences du projet.....	30
Tableau 13 : Synthèse des propositions pour compenser les incidences résiduelles du projet	31

1. Situation et contexte

1.1. Localisation

Le périmètre d'étude se situe sur la commune d'Orvault, dans le département de la Loire-Atlantique en région Pays de la Loire.

D'une superficie totale d'une trentaine d'hectares, les secteurs investigués sont essentiellement constitués de boisements et de parcelles agricoles cultivées ou exploitées en prairies ; ils interceptent le ruisseau de la Rousselière (section Nord) et le Cens (section Sud-Est).

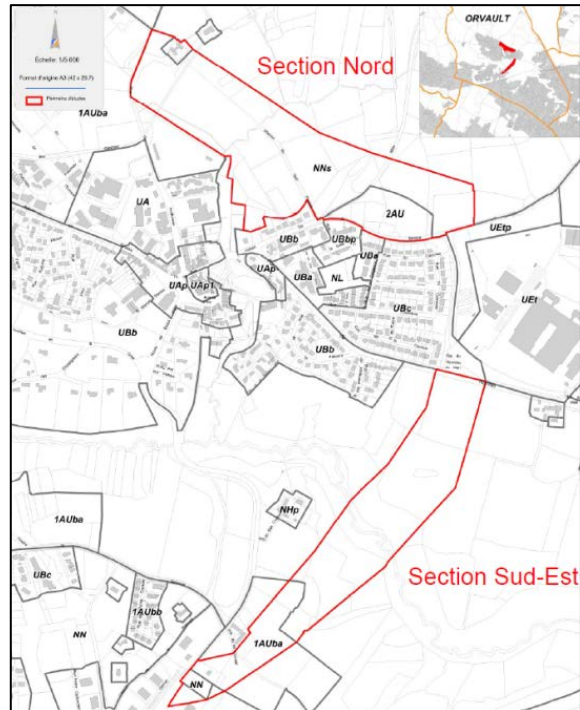


Figure 1 : Localisation des secteurs d'étude

1.2. Géologie

Les secteurs d'étude sont couverts par la carte géologique de Nantes éditée au 1/50 000ème par le B.R.G.M. (Bureau de Recherche Géologique et Minière). Un extrait de cette carte est présenté ci-après par la figure suivante.

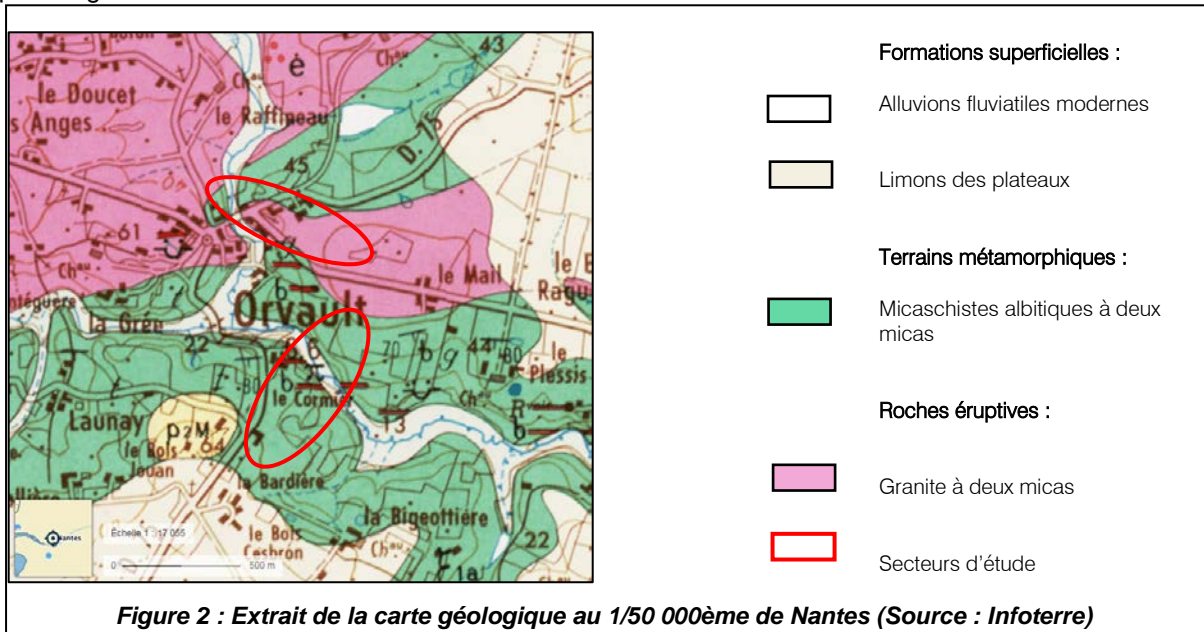


Figure 2 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000ème de Nantes (Source : Infoterre)

L'essentiel des secteurs d'étude repose sur des formations métamorphiques constituées par les **micaschistes albitiques à deux micas**. Sur la moitié Ouest de la section Nord, le substrat géologique est principalement de nature granitique et alluviale.

2. Connaissance des zones humides à l'échelle régionale

Les secteurs d'étude sont concernés par plusieurs zones potentiellement humides pré-localisées par le Forum des Marais Atlantiques (FMA) ou la DREAL Pays-de-la-Loire.

2.1. Pré-localisation des zones humides par le FMA

Cette pré-localisation des zones humides (en bleu clair sur la carte ci-dessous) est une compilation de données géographiques assurée par le Forum des Marais Atlantiques pour différentes échelles d'exploitation (du 1/5 000ème au 1/100 000ème). La provenance (multi partenariat) et les processus de génération de ces données sont divers et variés.

Ces données proviennent notamment de :

- ▶ Inventaires locaux de zones humides (périmètre le plus précis) – Echelle de référence : 1/5 000ème ;
- ▶ Numérisation à partir d'orthophotoplans (BD ORTHO® de l'IGN) ou fonds topographiques (scan25® de l'IGN) ;
- ▶ -Périmètres d'Unités Hydrauliques Cohérentes (UHC) ou des périmètres de syndicats de marais - Echelle de référence : 1/25 000ème ;
- ▶ Inventaires floristiques, faunistiques ou autre ou de mesures de protection (DREAL) lorsque ces contours si prêtent bien c'est-à-dire que la totalité ou quasi-totalité de la zone humide est couverte par le périmètre – Echelle d'exploitation : 1/25 000ème.

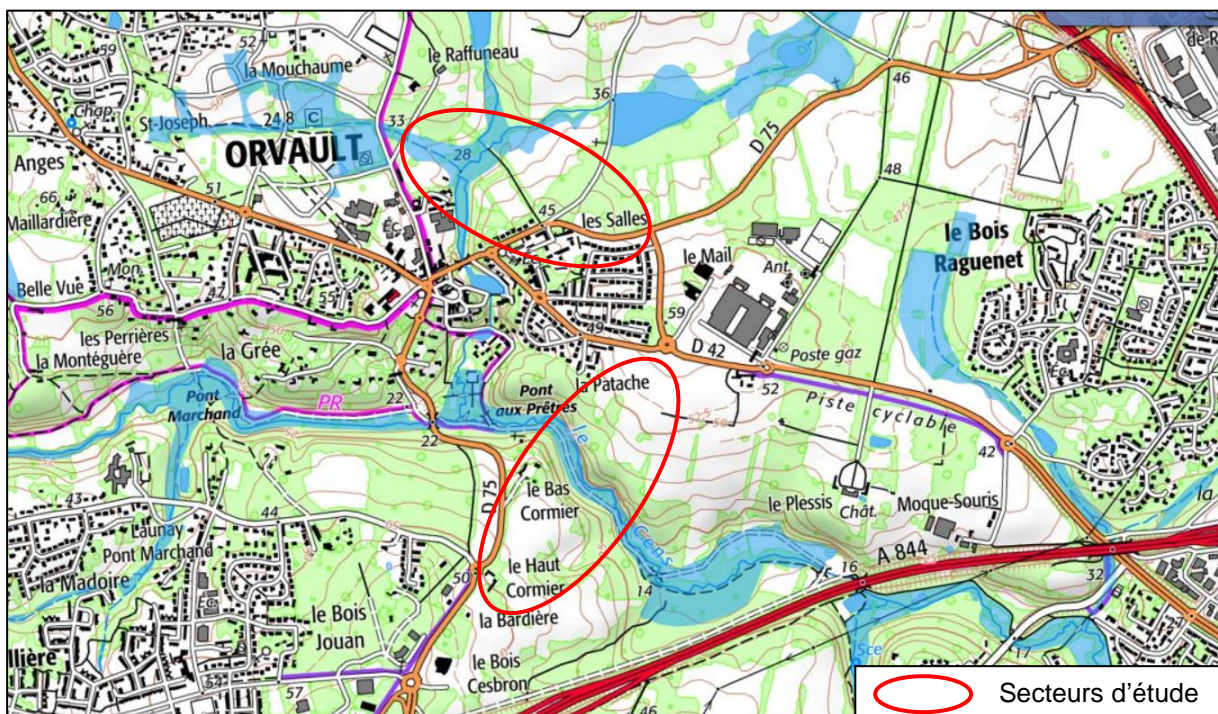


Figure 3 : Localisation des zones humides potentielles sur les secteurs d'étude (source : FMA)

2.2. Pré-localisation des zones humides par la DREAL Pays-de-la-Loire

La carte suivante permet de localiser les secteurs d'études par rapport au zonage de la DREAL (en vert clair sur la carte ci-dessous).

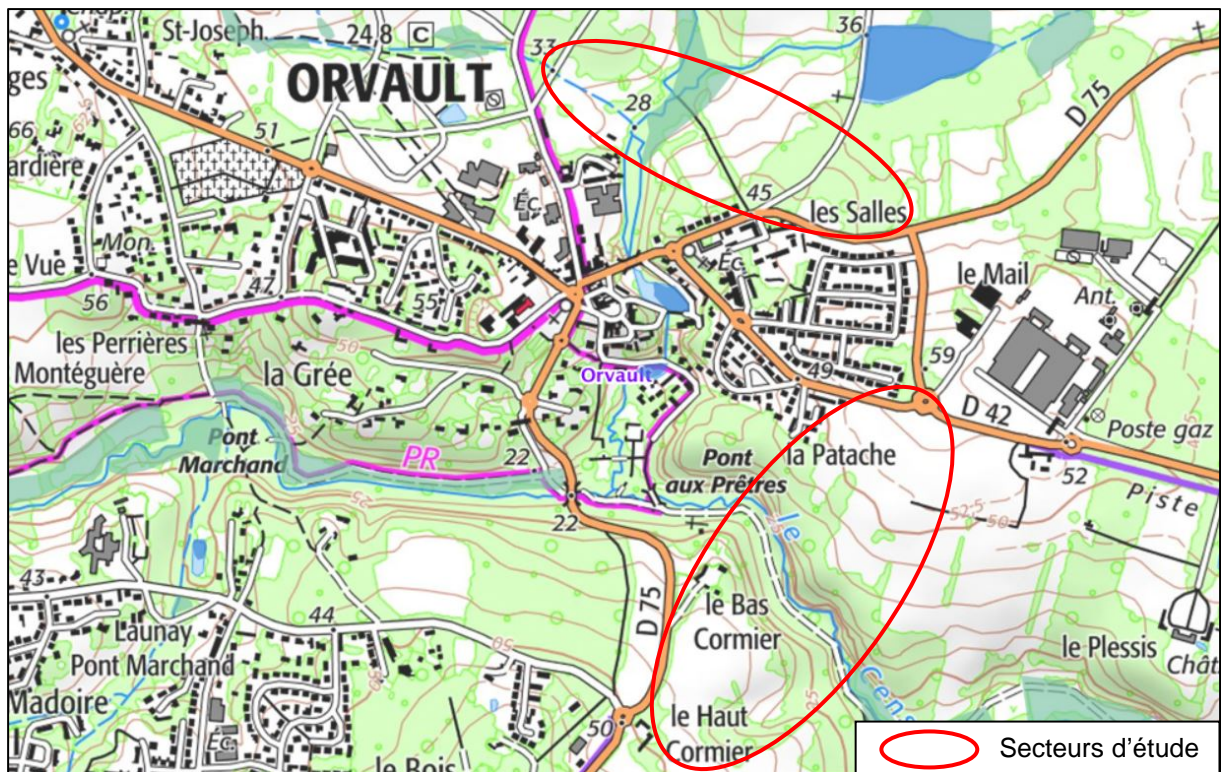


Figure 4 : Localisation des zones humides potentielles sur les secteurs d'étude (source : DREAL Pays-de-la-Loire)

Ces données permettent de visualiser que les fonds de thalweg ou de vallée sont pré-localisés en zone humide.

3. Connaissance des zones humides à l'échelle des secteurs d'étude

3.1. Cadre méthodologique

L'arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, dans son article 1er, précise les critères de définition et de délimitation des zones humides, en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'Environnement. Il est complété par la note technique du 26 juin 2017 du ministère de la transition énergétique et solidaire, et précise la notion de "végétation" inscrite à l'article L.211-1 du code de l'Environnement suite à la lecture des critères de caractérisation des zones humides faite par le Conseil d'État dans sa décision du 22 février 2017.

Ainsi, deux hypothèses peuvent se présenter :

- ▶ Cas n°1 : En présence d'une végétation spontanée, une zone humide est caractérisée, conformément aux dispositions législative et réglementaire interprétées par l'arrêt précité du Conseil d'État, à la fois si les sols présentent les caractéristiques de telles zones (habituellement inondés ou gorgés d'eau), et si sont présentes, pendant au moins une partie de l'année, des plantes hygrophiles. Il convient, pour vérifier si ce double critère est rempli, de se référer aux caractères et méthodes réglementaires mentionnés aux annexes I et II de l'arrêté du 24 juin 2008.
- ▶ Cas n°2 : En l'absence de végétation, liée à des conditions naturelles (par exemple : certaines vasières, etc.) ou anthropiques (par exemple : parcelles labourées, etc.), ou en présence d'une végétation dite « non spontanée », une zone humide est caractérisée par le seul critère pédologique, selon les caractères et méthodes réglementaires mentionnés à l'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008.

La classification d'une parcelle en zone humide suit ainsi les logiques du tableau ci-dessous :

	1) Sol HYDROMORPHE lors des relevés pédologiques	2) Sol NON HYDROMORPHE lors des relevés pédologiques
A) Végétation SPONTANEE et CARACTERISTIQUE de zone humide	1A) Zone Humide (critères cumulatifs)	2A) Pas de zone humide
B) Végétation NON SPONTANEE (absence de couvert végétal ou couvert végétal soumis à une pression exercée par l'Homme)	1B) Zone Humide (critère pédologique)	2B) Pas de zone humide
C) Végétation SPONTANEE et NON CARACTERISTIQUE de zone humide	1C) Pas de zone humide	2C) Pas de zone humide

Tableau 1 : Tableau de classification des zones humides

Cette analyse nécessite donc des expertises de terrain exhaustives et des recherches historiques quant au mode d'occupation et d'exploitation du sol.

Pour répondre à la réglementation en vigueur, la caractérisation des zones humides a été effectuée par plusieurs passages sur le terrain suivant la thématique étudiée :

- ▶ **Flore et Habitats des milieux humides** : relevés effectués en avril, mai, juillet et août 2018 ;
- ▶ **Pédologie et caractérisation des sols** : relevés effectués en février 2018 ;
- ▶ **Définition des fonctionnalités des zones humides** : relevés effectués en janvier 2019.

3.2. Secteur Nord

Ce secteur Nord présente plusieurs zones humides positionnées soit en :

- ▶ Fond de vallée (Rau de la Rousselière et ses affluents, de lieu-dit Raffuneau au bourg d'Orvault) ;
- ▶ Plateau à proximité du lieu-dit les Salles ;
- ▶ Haut de thalweg à proximité du lieu-dit le Mail.

1.1.1. Complexe humide la vallée du Rau de Rousselière

- ▶ Analyse suivant le critère floristique

Les investigations menées sur l'année 2018 ont permis de mettre en évidence différents habitats humides représentés par des prairies humides eutrophes, pâtures à grand jonc, magnocariçaies, forêts de frênes et d'aulnes des fleuves médio-européens, saussaies marécageuses et plantations de peupliers avec une mégaphorbiaie en strate basse.



Figure 5 : Prairie humide eutrophe (photo de gauche) et Forêt de frênes (photo de droite) en bordure du Rau de la Rousselière

L'analyse de la végétation a également permis d'identifier d'autres espèces végétales ou habitats naturels non caractéristiques des milieux humides en bordure des habitats ci-avant.

Il s'agit de :

- Prairies mésophiles, en rive droite du ruisseau, pâturées par les chevaux et localement dégradée par les sangliers (présence de vermillis). La pression actuelle ne permet pas de s'appuyer sur le critère botanique pour caractériser la présence ou non de zone humide. **Seul le critère pédologique a été retenu** (détails dans le paragraphe suivant).
- Plantations de conifères et de peupliers, en rive droite du ruisseau, sous lesquelles la végétation spontanée est peu présente et non caractéristique des milieux humides. **Seul le critère pédologique a été retenu** (détails dans le paragraphe suivant).

► Analyse suivant le critère pédologique

Les investigations pédologiques ont permis une analyse dans de bonnes conditions. Les sondages ont été réalisés et positionnés en fonction de la géomorphologie de la topographie du secteur d'étude.

Parmi les sondages réalisés, et au regard de l'arrêté du 1er octobre 2009, tous les sondages ne sont pas caractéristiques des sols de zones humides. Ces 17 sondages (n°1 à n°17) correspondent aux suivantes :

N° Sondage	Sondage caractéristique d'une zone humide	Classe GEPPA	Horizons	Profondeur (cm)		Abondance des traits d'hydromorphie (%)		Texture	Occupation du sol	Observations
				Min	Max	Ox	Red			
1	Oui	Vb	1	0	30	30	0	LS	Bois	Engorgement de surface
			2	30	50	20	0	LS		Nappe à 40 cm
2	Non	nc	1	0	50	0	0	LS	Prairie	
3	Non	nc	1	0	50	0	0	LS	Prairie	
4	Non	nc	1	0	30	0	0	LS	Bois	Refus de sondage / Altérite
			2	30	45	0	0	SL		
5	Oui	Vb	1	0	25	15	0	LS	Prairie	Engorgement de surface
			2	25	35	10	0	LS		
			3	35	50	5	0	LS		
6	Non	nc	1	0	50	0	0	LSA	Prairie	Nappe à 20 cm
7	Non								Prairie	
8	Non	nc	1	0	50	0	0	LS	Prairie	
9	Non	nc	1	0	20	2	0	LS	Prairie	
			2	20	50	0	0	LS		
10	Oui	Va	1	0	30	20	0	LS	Prairie	Engorgement de surface / Refus de sondage
11	Non	nc	1	0	50	0	0	LS	Prairie	
12	Non	nc	1	0	50	0	0	LS	Bois	
13	Oui	Vb	1	0	50	10	0	LS	Prairie	Engorgement de surface / Nappe à 20 cm
14	Non	nc	1	0	50	0	0	LS	Bois	
15	Non	nc	1	0	50	0	0	LS	Bois	
16	Oui	Vb	1	0	25	40	0	LAS	Prairie	Engorgement de surface
			2	25	50	10	0	SL		
17	Oui	Vb	1	0	50	20	0	LAS	Prairie	Nappe à 30 cm

Tableau 2 : Synthèse des points pédologiques effectués au niveau du complexe humide du Rau de la Rousselière



Figure 6 : Localisation des sondages pédologiques – Secteur d'étude Nord

► Fonctionnalités

Au droit du secteur d'étude, le complexe humide du Rau de la Rousselière présente différentes fonctionnalités :

FONCTION HYDROLOGIQUE	
Ralentissement des ruissellements	+
Recharge des nappes	++
Stockage / Rétention des eaux	++
Zone d'expansion des crues	++
FONCTION BIOGEOCHIMIQUE	
Dénitrification des nitrates	++
Assimilation végétale de l'azote	++
Adsorption et précipitation du phosphore	+
Assimilation végétale des orthophosphates	++
Rétention des sédiments	+
Contribution à l'abattement des micropolluants	+
Séquestration du carbone	+
FONCTION BIOLOGIQUE	
Support des habitats	++
Connexion des habitats	++
FONCTION SOCIOECONOMIQUE	
Valorisation pédagogique	0
Paysage	++
Loisir	0
Tourisme	0
Activité économique	+

Légende	
Intérêt faible	-
Intérêt moyen	+
Intérêt fort	++
Nul	0

Tableau 3 : Synthèse des fonctionnalités au niveau du complexe humide du Rau de la Rousselière

Au regard de la morphologie de la vallée du Rau de La Rousselière et de ses affluents, le complexe humide présente des fonctionnalités importantes, notamment en raison de :

- La pente du lit mineur et des berges du Rau de la Rousselière qui sont relativement faibles et permettent les débordements en cas de fortes pluviométries ;
- La largeur et la morphologie du fond de vallée facilitant l'expansion des crues ;
- Sol inondé sur de longues périodes permettant la dénitrification de l'azote ;
- Couvert végétal permettant l'assimilation des nitrates ;
- La diversité des habitats naturels favorisant la reproduction, la colonisation et la migration de la faune sauvage.

► Conclusion

Au sein du secteur d'étude Nord, le complexe humide du Rau de la Rousselière recouvre une surface d'environ 6ha. La caractérisation des zones humides a été définie en grande partie selon le cas n°1 de la réglementation. Seuls les habitats, ne présentant pas de végétation spontanée, ont été définis comme zone humide selon le cas n°2.

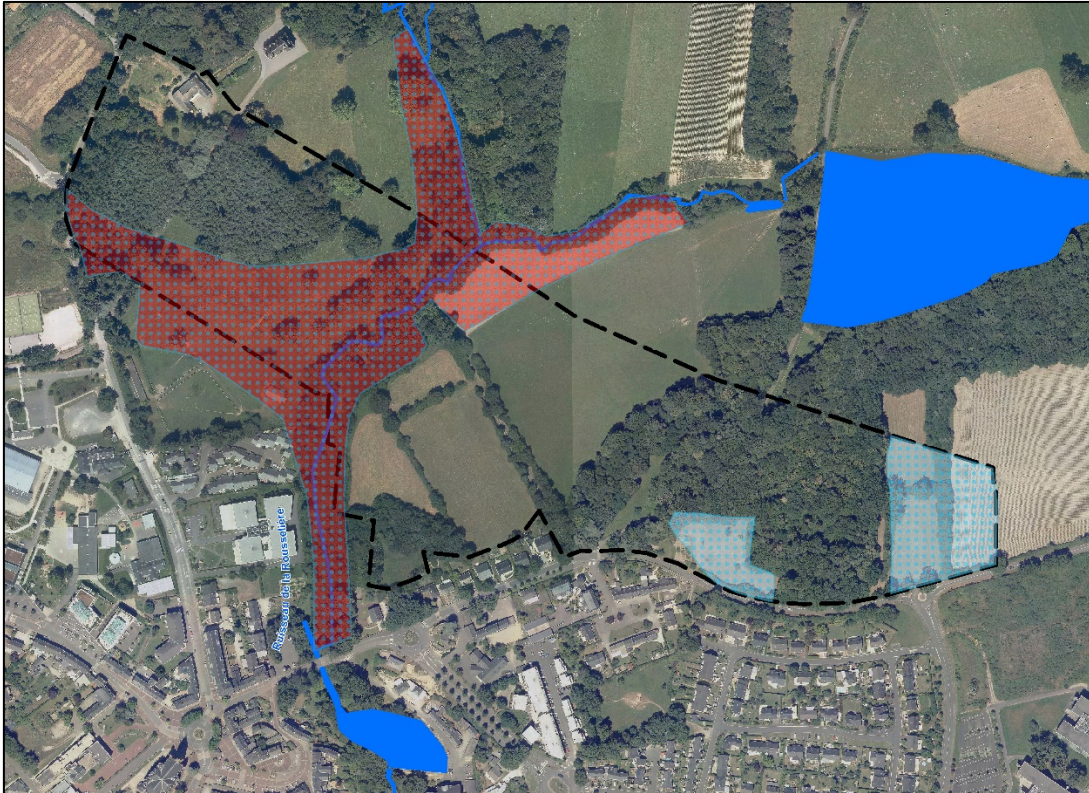


Figure 7 : Localisation du complexe humide du Rau de la Rousselière (en rouge)

Ce complexe humide, bien préservé et fonctionnel (hydraulique, biogéochimique, biologique...), est d'une rare homogénéité pour une zone positionnée en bordure d'urbanisation.

Seule la base de vie « Travaux » et la zone de stockage de remblai, localisées à l'Ouest du complexe et à proximité de la rue du Raffuneau, ont un effet négatif sur le complexe. Cet espace recouvre une surface d'environ 3 500m².



Figure 8 : Base de vie « Travaux » et zone de stockage de terre à l'Ouest du complexe humide du Rau de la Rousselière

1.1.2. Plateau humide du lieu-dit les Salles

► Analyse suivant le critère floristique

Aucun habitat caractéristique des milieux humides n'a été relevé sur le plateau. Il s'agit de :

- Jardin/Potager sans végétation spontanée ;
- Prairie de fauche atlantique composée de plusieurs espèces végétales indicatrices des milieux humides dont leur recouvrement est égal ou supérieur à 50% sur la parcelle concernée : *Agrostis stolonifera*, *Cardamine pratensis* ; *Juncus bufonius*, *Juncus conglomeratus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Oenanthe silaifolia*, *Rumex conglomeratus*, *Rumex sanguineus*, *Succisa pratensis*, *Salix atrocinerea* et *Lythrum salicaria*.
- Chênaie-charmaie ne présentant pas une végétation spontanée indicatrice des milieux humides (strates arborées, arbustives et herbacées) dont le recouvrement est égal ou supérieur à 50%.

Compte-tenu de l'occupation du sol, la caractérisation des zones humides s'est donc appuyée sur les relevés pédologiques.

► Analyse suivant le critère pédologique

Parmi les sondages réalisés, et au regard de l'arrêté du 1er octobre 2009, tous les sondages ne sont pas caractéristiques des sols de zones humides. Ces 10 sondages (n°22 à n°31) correspondent aux suivantes :

N° Sondage	Sondage caractéristique d'une zone humide	Classe GEPPA	Horizons	Profondeur (cm)		Abondance des traits d'hydromorphie (%)		Texture	Occupation du sol	Observations
				Min	Max	Ox	Red			
22	Oui	Vb	1	0	10	5	0	L	Bois	
			2	10	30	15	0	LAS		
			3	30	50	40	0	LAS		
23	Oui	Vb	1	0	20	2	0	L	Bois	
			2	20	35	10	0	LAS		
			3	35	50	40	0	LAS		
24	Oui	Vb	1	0	20	2	0	L	Bois	
			2	20	30	5	0	LAS		
			3	30	50	40	0	LAS		
25	Oui	Vb	1	0	40	20	0	LAS	Prairie	
			2	40	50	40	0	LAS		
26	Oui	Vb	1	0	15	2	0	LAS	Prairie	
			2	15	25	5	0	LAS		
			3	25	35	15	0	LAS		
			4	35	50	50	0	LAS		
27	Non	< IVd	1	0	40	0	0	LAS	Bois	
			2	40	50	30	0	LAS		
28	Non	nc	1	0	30	0	0	LAS	Prairie	
			2	30	50	0	0	LAS		Altérite
29	Non	nc	1	0	50	0	0	LS	Bois	

30	Non	< IVd	1	0	35	0	0	LS	Bois
			2	35	50	10	0	LS	
31	Non	< IVd	1	0	45	0	0	LAS	Bois
			2	45	50	20	0	LAS	

Tableau 4 : Synthèse des points pédologiques effectués au niveau du plateau humide des Salles

Ainsi, la caractérisation de la zone humide du plateau a été définie selon le cas n°2 de la réglementation pour la partie « Jardin/Potager » et le cas n°1 pour la partie « Prairie de fauche atlantique ».

► Fonctionnalités

Le plateau humide des Salles présente les fonctionnalités suivantes :

FONCTION HYDROLOGIQUE		
Ralentissement des ruissellements		-
Recharge des nappes		-
Stockage / Rétention des eaux		-
Zone d'expansion des crues		0
FONCTION BIOGEOCHIMIQUE		
Dénitrification des nitrates		0
Assimilation végétale de l'azote		-
Adsorption et précipitation du phosphore		0
Assimilation végétale des orthophosphates		-
Rétention des sédiments		-
Contribution à l'abattement des micropolluants		0
Séquestration du carbone		-
FONCTION BIOLOGIQUE		
Support des habitats		+
Connexion des habitats		+
FONCTION SOCIOECONOMIQUE		
Valorisation pédagogique		0
Paysage		-
Loisir		0
Tourisme		0
Activité économique		-

Légende	
Intérêt faible	-
Intérêt moyen	+
Intérêt fort	++
Nul	0

Tableau 5 : Synthèse des fonctionnalités au niveau du plateau humide des Salles

► Conclusion

Le plateau humide des Salles recouvre une surface d'environ 4 200m².

Compte-tenu de son positionnement géographique (plateau) et de ses caractéristiques (zone humide déconnectée du réseau hydrographique et positionnée en haut de bassin versant, absence de source...), les fonctionnalités biologiques sont les plus intéressantes.

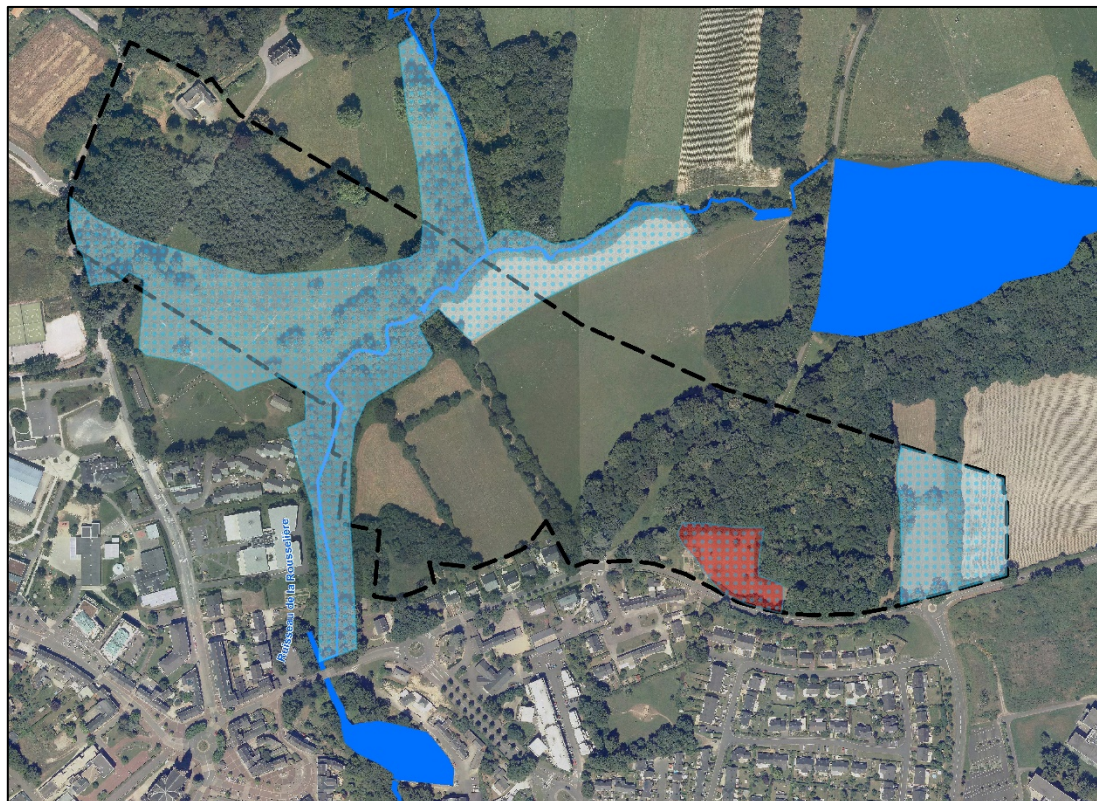


Figure 9 : Localisation du plateau humide des Salles (en rouge)

1.1.3. Haut de thalweg humide du Mail

- Analyse suivant le critère floristique

Sur cette partie amont du thalweg, inscrite dans le secteur d'étude, aucun habitat naturel ou espèces végétales indicatrices des milieux humides n'a été identifié sur les parcelles. En effet, il s'agit d'une culture sans végétation spontanée et drainée par un fossé se jetant dans l'étang du Loret.

Compte-tenu de l'occupation du sol, la caractérisation des zones humides s'est faite sur la base des relevés pédologiques.



Figure 10 : Parcelles en culture au niveau du haut de thalweg du Mail

- Analyse suivant le critère pédologique

Parmi les sondages réalisés, et au regard de l'arrêté du 1er octobre 2009, tous les sondages sont caractéristiques des sols de zones humides. Ces 4 sondages (n°18 à n°21) correspondent aux suivantes :

N° Sondage	Sondage caractéristique d'une zone humide	Classe GEPPA	Horizons	Profondeur (cm)		Abondance des traits d'hydromorphie (%)		Texture	Occupation du sol	Observations
				Min	Max	Ox	Red			
18	Oui	Vb	1	0	25	5	0	LA	Culture	Nappe à 40 cm
			2	25	35	10	0	ALS		
			3	35	100	50	0	ALS		
19	Oui	Vb	1	0	25	15	0	LAS	Prairie	Nappe à 40 cm
			2	25	50	40	0	LAS		
20	Oui	Vb	1	0	40	10	0	LAS	Prairie	
			2	40	50	20	0	LAS		
21	Oui	Vb	1	0	40	10	0	LAS	Prairie	Engorgement de surface
			2	40	50	20	0	LAS		

Tableau 6 : Synthèse des points pédologiques effectués au niveau du haut de thalweg humide du Mail

Ainsi, la caractérisation de la zone humide du haut de thalweg du Mail a été définie selon le cas n°2 de la réglementation.

► Fonctionnalités

Le haut de thalweg du Mail présente les fonctionnalités suivantes :

FONCTION HYDROLOGIQUE	
Ralentissement des ruissellements	-
Recharge des nappes	-
Stockage / Rétention des eaux	+
Zone d'expansion des crues	0
FONCTION BIOGEOCHIMIQUE	
Dénitrification des nitrates	0
Assimilation végétale de l'azote	-
Adsorption et précipitation du phosphore	0
Assimilation végétale des orthophosphates	-
Rétention des sédiments	-
Contribution à l'abattement des micropolluants	0
Séquestration du carbone	-
FONCTION BIOLOGIQUE	
Support des habitats	-
Connexion des habitats	-
FONCTION SOCIOECONOMIQUE	
Valorisation pédagogique	0
Paysage	-
Loisir	0
Tourisme	0
Activité économique	+

Légende	
Intérêt faible	-
Intérêt moyen	+
Intérêt fort	++
Nul	0

Tableau 7 : Synthèse des fonctionnalités au niveau du haut du thalweg humide du Mail

► Conclusion

Au sein du secteur d'étude Nord, cette zone humide en culture recouvre une surface d'environ 10 900m².

Actuellement, les fonctionnalités de cette zone humide présentent un intérêt faible.



Figure 11 : Localisation du haut de thalweg humide du Mail (en rouge)

Le complexe humide du Rau de la Rousselière est la zone humide la plus importante du secteur Nord. Le plateau et le haut de thalweg humide présente un enjeu plus faible.

3.3. Secteur Sud

Le secteur Sud présente des zones humides à proximité du lieu-dit le Haut Cormier. Elles sont positionnées en tête d'écoulement ou en plateau.

En vallée du Cens, les relevés botaniques ont permis d'identifier une prairie humide eutrophe. Cependant, les relevés pédologiques ne renseignent pas sur la présence d'un sol hydromorphe. Ainsi, en raison de la réglementation en vigueur, la partie de la vallée inscrite dans le secteur d'étude n'a pas été classée en tant que zone humide.

1.1.4. Tête de bassin versant du Haut Cormier

► Analyse suivant le critère floristique

Lors des relevés de terrain, il a été identifié une zone de sources alimentant un cours d'eau se jetant en rive droite du Cens. Cette tête d'écoulement est sous couvert de différents habitats naturels dont la majorité est caractéristique des milieux humides : prairies à jonc acutiflore, aulnaie, forêt de frênes et d'aulnes des fleuves médio-européens.

Une partie de cette tête d'écoulement est sous couvert d'autres habitats dont la végétation perturbée par une pression anthropique (activité agricole, dépôt de déchets verts, remblai...) : landes à fougères, fourrés de saules, chânaies-charmaies et culture. Dans ces cas de figure, seul le critère pédologique a permis de délimiter cette partie de la zone humide.

La photographie aérienne de 1950-1960 permet de visualiser la délimitation par des haies de cette tête d'écoulement. Le bosquet plus au Sud a, quant à lui, été maintenu après les travaux d'arrachage de haies.

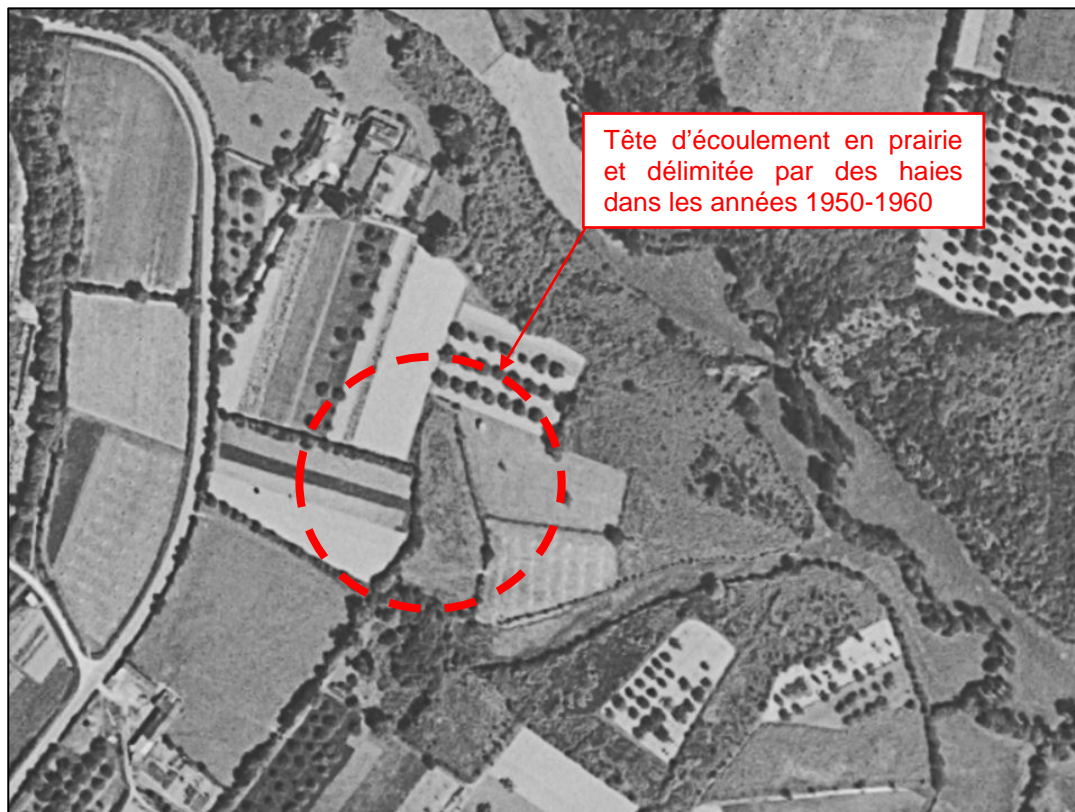


Figure 12 : Photographie aérienne des années 50-60 (source : Géoportail)



Figure 13 : Tête d'écoulement du Haut Cormier sous couvert d'une culture et d'un bosquet



Figure 14 : Tête d'écoulement du Haut-Cormier présentant plusieurs sources et écoulements superficiels au sein du bosquet

► Analyse suivant le critère pédologique

Les sondages ont été réalisés et positionnés en fonction de la géomorphologie de la topographie de la tête d'écoulement.

Parmi les sondages réalisés, et au regard de l'arrêté du 1er octobre 2009, tous les sondages ne sont pas caractéristiques des sols de zones humides. Ces 12 sondages correspondent aux suivantes :

N° Sondage	Sondage caractéristique d'une zone humide	Classe GEPPA	Horizons	Profondeur (cm)		Abondance des traits d'hydromorphie (%)		Texture	Occupation du sol	Observations
				Min	Max	Ox	Red			
39	Non	nc	1	0	30	0	0	LS	Culture	
			2	30	50	0	0	LS		Altérite
40	Non	nc	1	0	50	0	0	LS	Culture	
41	Non	nc	1	0	30	0	0	LS	Culture	
			2	30	50	0	0	LS		Altérite
42	Non	nc	1	0	15	0	0	L	Culture	
			2	15	20	5	0	L		
			3	20	50	0	0	L		
43	Non	nc	1	0	50	0	0	L	Culture	
44	Oui	Vb	1	0	35	10	0	L	Culture	Engorgement de surface
			2	35	50	30	0	LS		
47	Non	nc	1	0	40	2	0	LS	Culture	
			2	40	50	2	0	LS		Altérite
50	Oui	Vb	1	0	10	2	50	LS	Culture	
			2	10	40	15	0	LS		
			3	40	50	30	0	LS		
51	Non	nc	1	0	25	2	0	LS	Culture	
			2	25	50	2	0	LS		Altérite
52	Oui	Vb	1	0	10	20	0	LS	Bois	
			2	10	50	20	80	LS		
61	Non								Culture	
62	Non	nc	1	0	50	0	0	L	Bois	

Tableau 8 : Synthèse des points pédologiques effectués au niveau de la tête d'écoulement



Figure 15 : Localisation des sondages pédologiques – Secteur d'étude Sud

► Fonctionnalités

Au droit du secteur d'étude, la tête d'écoulement du Haut Cormier présente les fonctionnalités suivantes :

FONCTION HYDROLOGIQUE	
Ralentissement des ruissellements	+
Recharge des nappes	++
Stockage / Rétention des eaux	+
Zone d'expansion des crues	0
FONCTION BIOGEOCHIMIQUE	
Dénitrification des nitrates	++
Assimilation végétale de l'azote	+
Adsorption et précipitation du phosphore	+
Assimilation végétale des orthophosphates	+
Rétention des sédiments	+
Contribution à l'abattement des micropolluants	-
Séquestration du carbone	+
FONCTION BIOLOGIQUE	
Support des habitats	++
Connexion des habitats	++
FONCTION SOCIOECONOMIQUE	
Valorisation pédagogique	0
Paysage	+
Loisir	0
Tourisme	0
Activité économique	-

Légende	
Intérêt faible	-
Intérêt moyen	+
Intérêt fort	++
Nul	0

Tableau 9 : Synthèse des fonctionnalités de la tête de bassin versant du Haut Cormier

Cette tête d'écoulement présente des fonctionnalités importantes en raison de :

- Son rôle dans l'alimentation du cours d'eau (affluent rive droite du Cens) ;
- Son positionnement en tête de bassin versant et son couvert végétal permettant de ralentir les eaux de ruissellement issues de la parcelle agricole ;
- Le milieu anoxique de la zone humide, sur une grande partie de l'année, favorisant la dénitrification de l'azote ;
- Couvert végétal permettant l'assimilation des nitrates ;
- Diversité des habitats naturels favorisant la colonisation et la migration de la faune sauvage.

► Conclusion

Au sein du secteur d'étude Sud, la tête d'écoulement du Haut-Cormier recouvre une surface d'environ 8 600m². La caractérisation de la zone humide a été définie en grande partie selon le cas n°1 de la réglementation.

Cette tête d'écoulement présente un rôle majeur pour l'alimentation et la protection du cours d'eau, affluent rive droite du Cens.

Cependant, les travaux d'arrachage des haies, en périphérie de la tête d'écoulement, et la mise en culture ont partiellement dégradé les fonctionnalités (ralentissement du ruissellement des eaux, protection du cours d'eau, rétention et stockage des eaux...).

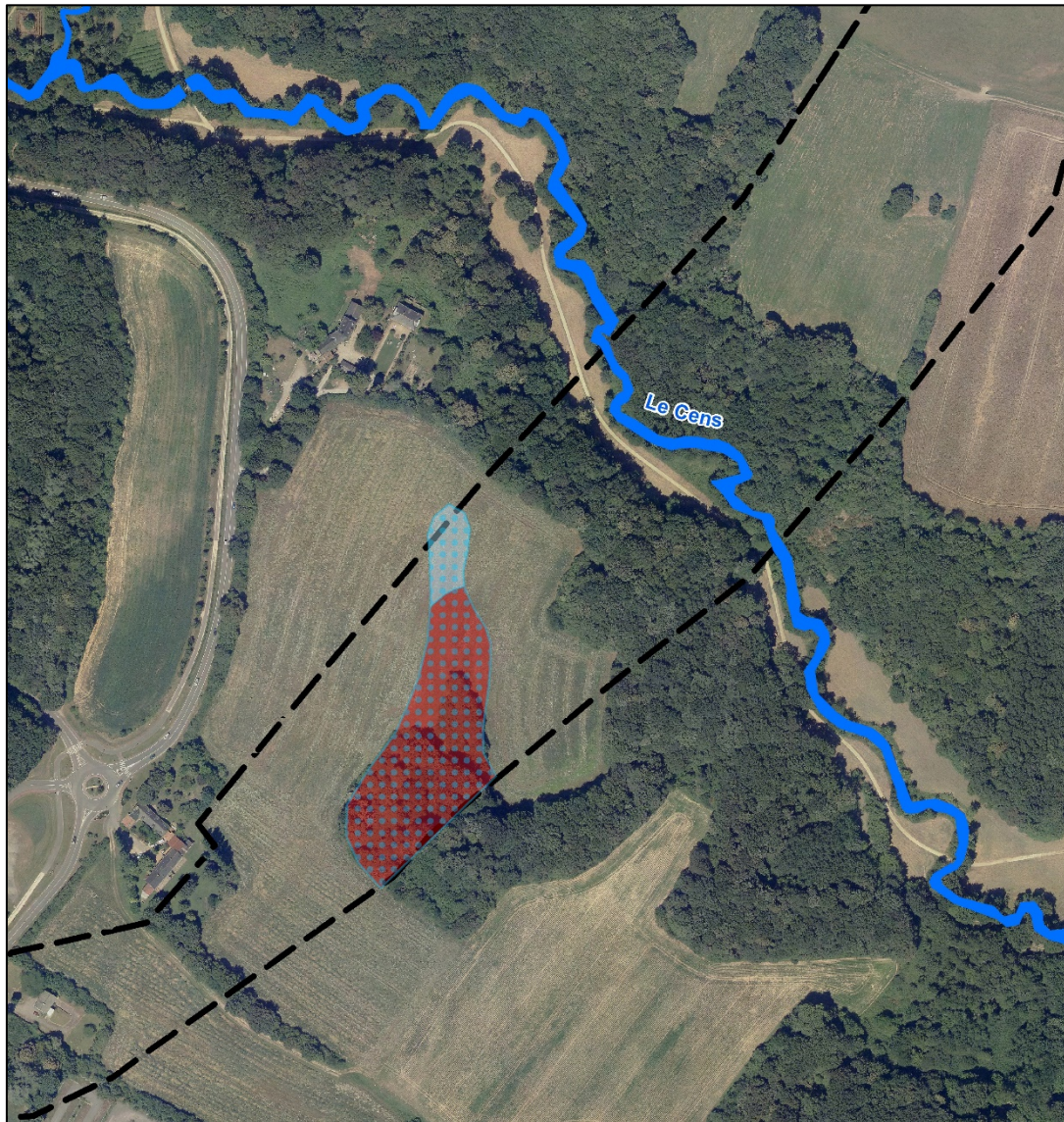


Figure 16 : Localisation de la tête de bassin versant du Haut Cormier (en rouge)

1.1.5. Plateau humide du Haut Cormier

► Analyse suivant le critère floristique

Sur cette partie du plateau du Haut Cormier, aucun habitat naturel ou espèces végétales indicatrices des milieux humides n'a été identifié sur les parcelles. En effet, il s'agit d'une culture sans végétation spontanée.

Compte-tenu de l'occupation du sol, la caractérisation de la zone humide s'est faite sur la base des relevés pédologiques.



Figure 17 : Plateau humide du Haut Cormier

► Analyse suivant le critère pédologique

Parmi les sondages réalisés, et au regard de l'arrêté du 1er octobre 2009, tous les sondages ne sont pas caractéristiques des sols de zones humides. Ces 10 sondages correspondent aux suivants :

N° Sondage	Sondage caractéristique d'une zone humide	Classe GEPPA	Horizons	Profondeur (cm)		Abondance des traits d'hydromorphie (%)		Texture	Occupation du sol	Observations
				Min	Max	Ox	Red			
45	Oui	Vb	1	0	30	10	0	LS	Culture	Engorgement de surface
			2	30	50	20	0	LS		Nappe à 30 cm
46	Non	nc	1	0	35	2	0	LS	Culture	
			2	35	50	0	0	LS		
48	Non	nc	1	0	50	0	0	LS	Culture	
49	Non								Culture	
53	Non	nc	1	0	40	0	0	LS	Culture	
			2	40	50	0	0	LS		Altérite

54	Non	nc	1	0	40	0	0	LS	Bois	Altérite
			2	40	50	0	0	LS		
57	Oui	Va	1	0	40	5	0	L	Culture	Engorgement de surface / Nappe à 30 cm
			2	40	50	0	0	L		
58	Non	nc	1	0	50	0	0	L	Culture	
59	Non								Culture	
60	Non								Culture	

Tableau 10 : Synthèse des points pédologiques effectués au niveau du plateau humide du Haut Cormier

► Fonctionnalités

Cette partie humide du plateau présente les fonctionnalités suivantes :

FONCTION HYDROLOGIQUE	
Ralentissement des ruissellements	-
Recharge des nappes	-
Stockage / Rétention des eaux	-
Zone d'expansion des crues	0
FONCTION BIOGEOCHIMIQUE	
Dénitrification des nitrates	-
Assimilation végétale de l'azote	-
Adsorption et précipitation du phosphore	0
Assimilation végétale des orthophosphates	-
Rétention des sédiments	-
Contribution à l'abattement des micropolluants	0
Séquestration du carbone	-
FONCTION BIOLOGIQUE	
Support des habitats	-
Connexion des habitats	-
FONCTION SOCIOECONOMIQUE	
Valorisation pédagogique	0
Paysage	-
Loisir	0
Tourisme	0
Activité économique	++

Légende	
Intérêt faible	-
Intérêt moyen	+
Intérêt fort	++
Nul	0

Tableau 11 : Synthèse des fonctionnalités au niveau du plateau humide du Haut Cormier

► Conclusion

Au sein du secteur d'étude Sud, cette zone humide en culture recouvre une surface d'environ 1 140m².

Mise à part son intérêt économique lié à son usage actuel, les fonctionnalités de la zone humide présentent un intérêt faible.



Figure 18 : Localisation du plateau humide du Haut Cormier (en rouge)

La tête de bassin versant du Haut Cormier est la zone humide la plus importante du secteur d'étude Nord. Le plateau humide présente un enjeu faible.

4. Séquence ERC spécifique aux zones humides

4.1. Propositions pour éviter et réduire les incidences

Pour limiter les incidences sur les milieux humides, il est proposé plusieurs actions selon les secteurs d'étude :

Secteur d'étude	Actions – Mesures	Objectifs
Secteur d'étude Nord	Alternative à la variante C avec : <ul style="list-style-type: none"> ▶ Un giratoire plus au Sud au niveau de la rue du Raffuneau (positionnement en face du restaurant scolaire) ; ▶ Un rapprochement de la voie au plus près de l'urbanisation. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Limiter l'emprise sur le complexe humide du Rau de Rousselière et les émissaires hydrauliques ; ▶ Préférer un renforcement de la limite urbanisée plutôt qu'un morcellement du complexe humide ; ▶ Favoriser des travaux sur la zone remblayée (stockage du remblai et base de vie « Travaux »).
	Remblaiement pour l'ouvrage d'art hors de la zone d'expansion de crue du Rau de la Rousselière (environ 85m entre les extrémités du tablier de l'ouvrage).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Limiter les impacts sur la zone d'expansion de crue du cours d'eau.
	Elargissement de la RD75 (variantes B et C) en intégrant la piste cyclable et une noue pour la gestion des eaux pluviales : <ul style="list-style-type: none"> ▶ Piste cyclable séparée de la voirie par la haie sur talus composée d'arbres remarquables ; ▶ Création d'une mare de substitution, avant les travaux de voirie, à proximité de la mare existante (en limite Nord de la piste cyclable) ; ▶ Après la réalisation d'une mare de substitution, mise en défens de la mare existante par une bâche empêchant la migration des amphibiens vers celle-ci. Le remblaiement de la mare existante sera effectué après la colonisation de la mare de substitution par les amphibiens ciblés lors des relevés de terrain ; ▶ Alimentation de la mare de substitution par les eaux de voirie préalablement tamponnées par une noue positionnée au Nord de la piste cyclable. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Limiter les emprises sur les zones humides ; ▶ Eviter la création d'une piste cyclable au cœur de la Chenaie-Charmaie ; ▶ Conserver la haie d'arbres remarquables ; ▶ Créer une mare de substitution à proximité directe de la mare impactée ; ▶ Assurer une alimentation hydraulique de la mare de substitution identique à celle impactée ;
Secteur d'étude Sud	Alternative à la variante E avec : <ul style="list-style-type: none"> ▶ Un giratoire plus au Nord sur la RD 75 ; ▶ Un évitement de la tête de bassin versant ; ▶ Une voirie s'appuyant sur la ligne de crête du bassin versant du cours d'eau (affluent rive droite du Cens). 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eviter les incidences hydrauliques sur la tête d'écoulement (rabattement de nappe ou dérivation des eaux issues de la zone contributive du bassin versant) ; ▶ Eviter des mesures compensatoires difficiles, voire impossibles, à mettre en œuvre.

Tableau 12 : Synthèse des propositions pour éviter et réduire les incidences du projet

Ainsi, les actions proposées ont pour objectifs d'éviter ou de réduire au maximum les incidences sur les milieux humides. Malgré l'application de ces mesures, des incidences résiduelles seront prévisibles et nécessiteront des mesures compensatoires.

4.2. Propositions pour compenser les incidences résiduelles

Suivant la variante retenue pour le contournement d'Orvault, des mesures compensatoires liées à la destruction des zones humides seront nécessaires. Les fonctionnalités impactées (hydraulique et biogéochimique) présentent parfois un enjeu fort et conduiront systématiquement à la réalisation de mesures compensatoires sur une surface deux fois supérieure à celle détruite (compensation difficile voire impossible avec une équivalence des fonctionnalités).

Malgré un potentiel compensatoire faible au droit des secteurs d'étude, il existe quelques possibilités :

Secteur d'étude	Actions – Mesures	Objectifs
Secteur d'étude Nord	<p>Restauration / Création d'une zone humide en lieu et place de la base de vie « Travaux » et des remblais existants en bordure de la rue du Raffuneau :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Enlever les remblais et bâtis temporaires existants ; ▶ Réaliser un modelé de terrain par terrassement permettant la création d'une zone tampon ; ▶ Dériver les eaux du réseau eaux pluviales du bourg de la rue Raffuneau et les orienter vers le modelé de terrain ; ▶ Dimensionner la zone tampon en fonction des débits entrants en période pluvieuse (dimensionnement pour des pluies courantes) ; ▶ Mise en herbe de l'espace aménagé. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Diminuer le débit des eaux en période de fortes précipitations et le transfert direct des polluants vers le cours d'eau ; ▶ Améliorer les fonctionnalités hydrauliques, biogéochimiques et biologiques d'une zone actuellement dégradée ; ▶ Réaliser une mesure compensatoire sur une surface maximale de 3 500m².
	<p>Améliorer des fonctionnalités du haut de thalweg humide du Mail :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Effacer une partie du fossé drainant ; ▶ Améliorer la diffusion des eaux pluviales en provenance du réseau pluvial amont par la mise en place d'un réseau superficiel composé de noues perpendiculaires à la pente et de mares ainsi que d'un réseau de drains enterrés et obturés ; ▶ Dimensionner les réseaux superficiels ou souterrains en fonction des débits entrants en période pluvieuse (dimensionnement pour des pluies courantes) ; ▶ Mise en herbe de l'espace aménagé. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gérer qualitativement et quantitativement les eaux pluviales non tamponnées à l'échelle du bassin versant ; ▶ Diminuer les transferts de polluants vers l'étang du Loret en aval ; ▶ Améliorer les fonctionnalités hydrauliques, biogéochimiques et biologiques d'une zone actuellement dégradée ; ▶ Réaliser une mesure compensatoire sur une surface d'environ 4 000m².
Secteur d'étude Sud	<p>Améliorer les fonctionnalités hydrauliques et biologiques de la tête d'écoulement du Haut-Cormier :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Planter des haies perpendiculaires à la pente dans la même configuration que la photographie aérienne de 1950-1960 ; ▶ Planter une haie de ceinture de vallée à l'Est de la tête d'écoulement et dans la même configuration que la photographie aérienne de 1950-1960 ; ▶ Mise en herbe de l'espace aménagé. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Renforcer des fonctionnalités biologiques (remise en pâture d'une tête d'écoulement partiellement cultivée) ; ▶ Améliorer la rétention des eaux de ruissellement et la protection du cours d'eau ; ▶ Réaliser une mesure compensatoire sur une surface d'environ 3 500m².

Tableau 13 : Synthèse des propositions pour compenser les incidences résiduelles du projet

La surface potentielle de mesures compensatoires s'élève, au maximum, à 10 000m². Cette surface sera à confirmer après le choix de la variante. Certaines mesures compensatoires, spécifiques aux zones humides, seront favorables aux espèces protégées impactées par le projet.

Mise à part la zone située à proximité de la rue du Raffuneau, la valeur compensatoire des mesures compensatoires est limitée en raison du faible gain fonctionnel par rapport à l'état initial. Ces mesures devront être présentées et discutées lors d'une réunion avec les services de l'Etat.

En complément, une réflexion doit être opérée à l'échelle de la vallée du Cens afin d'étudier la possibilité de mettre en œuvre des mesures compensatoires présentant un gain fonctionnel fort vis-à-vis de l'état initial.

5. Conclusion

Au regard des relevés botaniques et pédologiques, plusieurs zones humides sont présentes au sein des secteurs d'étude. L'analyse des fonctionnalités permet de mettre en évidence les rôles importants du complexe humide du Rau de la Rousselière et de la tête d'écoulement du Haut Cormier.

Le bon état global des zones humides, au droit des secteurs d'étude, limite les possibilités de réaliser des mesures compensatoires avec un gain fonctionnel significatif. Des recherches sont à effectuer dans la vallée du Cens et ses affluents afin de compléter les mesures proposées ci-avant.

Suivant les caractéristiques de la variante retenue, le dimensionnement des mesures compensatoires devra être affiné afin de :

- ▶ Répondre aux objectifs réglementaires ;
- ▶ Confirmer la possibilité de mettre en œuvre des mesures présentant également un intérêt compensatoire pour les espèces protégées.



sce

Aménagement
& environnement

www.sce.fr

GRUPE KERAN